РАЗДЕЛ III. Проблемы управления в сфере науки и инноваций

Грум-Гржимайло Юрий Владимирович
кандидат экономических наук,
зав. сектором механизмов финансирования и форм организации науки РИЭПП.
Тел. (495) 916-14-79,
info@riep.ru

Попов Сергей Витальевич
кандидат технических наук,
зав. сектором наукометрии и статистики науки РИЭПП.
Тел. (495) 916-14-79,
info@riep.ru

Поляков Максим Николаевич
программист

ИНФОРМАЦИОННЫЙ МОНИТОРИНГ СТРУКТУРЫ ПРОБЛЕМНОЙ ОБЛАСТИ ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ СФЕРЕ

Введение

По вопросам научно-технической сферы принято достаточно много концептуальных и директивных документов, которые в той или иной форме определяют «векторы развития» как стратегические ориентиры на определенную перспективу. Можно реализовывать различные подходы к управлению развитием научно-технической сферы, например индикативный, директивный, программно-целевой, но всегда возникает и будет возникать необходимость уточнения принятой стратегии и мониторинга структурных изменений. Так, выбор экономических и иных показателей как индикаторов для наблюдения обычно опирается на выявление составляющих научно-технической сферы по статистическим оценкам (например, числу исследователей, числу научных организаций, числу научных тем, поддержанных грантами, числу полученных патентов и т. п.), но научно-техническая сфера имеет и другое выражение – предметное, отражаемое, например, в библиотечных и патентных классификациях.

Наблюдение за научно-технической сферой в предметном аспекте обычно связывается со структурным и информационным моделированием, формализованным в той или иной степени описанием изучаемого экономического объекта. Формой описания структуры может быть структурная модель предметной области или классификатор, например ГРНТИ, МПК, УДК. Описание структуры, в свою очередь, является своеобразным фильтром для структуризации политематического информационного массива, что позволяет находить информацию, свидетельствующую о возникнове-

нии новых направлений развития. При проведении «структурных» исследований информационные методы и технологии могут стать серьезным дополнением признанных в экономике статистических методов наблюдения за экономическими объектами и структурными тенденциями в научно-технической сфере. Мы будем рассматривать «лексический» уровень формализации описания предметной области, каким обычно характеризуется запрос в информационно-поисковую систему. Такой подход даст нам возможность получить нужную для целей наблюдения информационную модель на основе сведений, находящихся в документальных источниках информации. Информационную модель мы рассматриваем как основу для создания компьютерной системы поддержки управленческих решений. В общем виде рассматриваемый подход представлен на рисунке.

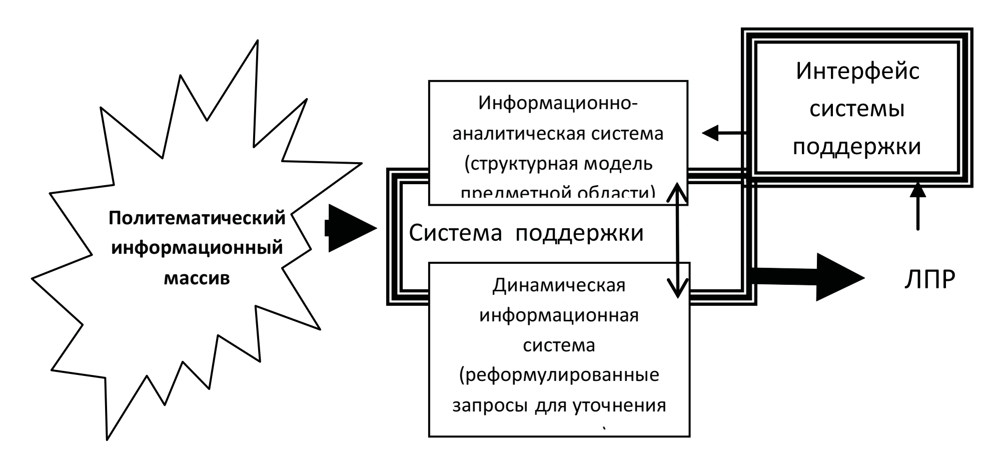


Рис. Схема организации системы поддержки управленческих решений

На основе анализа политематического информационного массива можно решить две взаимосвязанные информационные задачи: задачу формирования структурной модели предметной и проблемной области и задачу выявления и добавления в структурную модель новых элементов, отражающих, например, новые направления развития. Технология решения данных задач реализуется компьютерной системой поддержки, в которой формируется база знаний и хранится структурная информационная модель. Лицо, принимающее решение (ЛПР), получает интерфейс общения с базой и моделью – структурированным описанием интересующей его ситуации. Подразумевается, что условия применения подобной технологии обеспечивают работу с запросами от ЛПР в реальном времени и тематика системы сохранит актуальность в известной перспективе.

Компьютерные системы поддержки принятия управленческих решений – это особый класс информационных систем анализа и переработки компьютерной информации в текстовые, графические и иные экранные формы для представления экспертам и лицам, принимающим решения. В статье рассматривается концепция комплексного подхода, основанного на извлечении «предметной» информации из документальных источников

и синтезе элементов геоинформационных систем, документальных и динамических информационно-поисковых систем с целью создания предметной «карты» структуры исследуемой научно-технической области и выявления перспективных направлений ее изменения. В подходе используются методы динамического моделирования запросов и логико-семантического моделирования структуры предметной области. В результате создается полнотекстовая информационная база, тематические подборки информации (досье) по запросам, электронная карта структуры предметной области в форме логико-семантической модели и технология динамического поиска новых направлений научно-технического развития.

Задачи информационного мониторинга научно-технического развития

В общем случае «мониторинг» предполагает организацию непрерывного наблюдения за объектом. Для нас особый интерес имеет ситуация, когда мониторинг развития научно-технической сферы не может быть осуществлен только через систему экономических показателей. Так, в одном случае революционные идеи и разработки могут иметь достаточно долгий «инкубационный» период и никак себя «экономически» не проявляют, а в другом – не могут получить научное признание и должное финансирование из-за влияния самых разных факторов. Гипотетически возможна также ситуация, в которой экономическая система может просто не успевать реагировать на инновации в силу своей инерционности.

Мониторинг будет различаться в зависимости от того, в каком аспекте мы рассматриваем инновации. Так, если инновации рассматриваются в аспекте воздействия экономической системы на научно-техническую сферу, то мониторинг осуществляется за процессом этого воздействия. Объектом наблюдения в этом случае являются: оказываемое экономическое воздействие (например, инвестиции) и реакция научно-технической сферы на это воздействие. Если же инновации – это объекты новой техники и новые научные идеи (направления), то мониторинг ведется за появлением новых технических объектов и идей, а также связанных с ними изменений в структуре исследуемой предметной области. Естественно, что методики мониторинга при этом будут различаться.

Различается также ситуационный и непрерывный мониторинг. Ситуационный мониторинг проводится в случае возникновения какой-либо проблемы с целью анализа путей ее решения: в задачах менеджмента, задачах диагностики. При ситуационном мониторинге для анализа обычно осуществляется разовая подготовка информационной базы в форме тематических досье. Непрерывный мониторинг чаще всего встречается в сложных технических системах и требует постоянного накопления и актуализации информационной базы. Учитывая сложность научно-технической сферы, для нее целесообразно осуществлять непрерывный мониторинг развития.

Рассмотрим возможное применение для мониторинга научно-технической ситуации показателей затрат на научно-исследовательские ра-

боты (НИР) и количества полученных патентов. Затраты на НИР характеризуют общую экономическую ситуацию, экономическую базу научных исследований и разработок. Размеры затрат по направлениям НИР, регионам, экономическим отраслям детализируют ситуацию и могут помочь оценить возникающие структурные дисбалансы, которые учитываются при формировании научно-технической политики. Число полученных патентов, в свою очередь, характеризует имеющийся инновационный потенциал. Но выявить возникающие новые научные направления по анализу обобщенных количественных показателей не представляется возможным, для этого нужны иные аналитические подходы.

Научно-техническая сфера создает значительный по размерам комплекс документальной информации, в котором также отражает свое состояние и тенденции развития. Часть информации этого комплекса может быть структурированной и считаться фактографической, но основная часть будет представлена в слабоструктурированном виде на естественном языке. В результате специальной экспертно-информационной обработки эта часть информации также позволит нам удовлетворить информационную потребность при мониторинге научно-технической сферы и может дать дополнительные возможности для принятия управленческих решений.

Источники информации о новых научно-технических направлениях являются слабоструктурированными, их сведения могут быть использованы для задач мониторинга в результате определенной аналитико-синтетической обработки, а сам мониторинг может быть назван «информационным».

В литературе приводятся различные варианты определения понятия «информационный мониторинг». Так, в одном случае информационный мониторинг понимается как «процесс непрерывного слежения за появлением новых сведений о деятельности объекта по заданным информационным индикаторам в фиксированном тематическом поле с целью анализа, управления и прогнозирования его развития» [1]; в другом – как «поиск публикаций по заданной тематике среди большого числа изданий СМИ» [2]; в третьем – как «обновляемый с заданной периодичностью систематизированный и обработанный поток оперативной информации по определенному направлению или комбинации направлений» [3]. С учетом особенностей рассматриваемой нами задачи, *под информационным мониторингом научно-технического развития условимся понимать наблюдение за научно-технической сферой по сведениям, получаемым в ходе аналитико-синтетической обработки различных потоков научно-технической информации*. Анализ литературы [4–8] показывает, что вопросы информационного мониторинга активно разрабатываются в методическом и технологическом плане. Для задач стратегического прогнозирования и управления в научно-технической сфере [9, с.89-96; 10, с.27-43] информационный мониторинг имеет особое значение, и попытка его решения на основе современных информационных методов представляется актуальной.

Задачей информационного мониторинга является переработка слабоструктурированной документальной информации в формы, пригодные для поддержки принятия управленческих решений. В данной статье мы предлагаем рассмотреть следующие формы:

– Тематическая информационная база (например, досье).

– Структурная информационная модель проблемной и предметной областей.

– Информационный реформулированный (уточненный) запрос.

Задачи информационного мониторинга можно разделить на две большие группы:

– Задачи формирования и ведения аналитической информационной базы.

– Задачи анализа информации и актуализации выходных форм ее представления для поддержки принятия решений.

Основным потребителем услуг информационного мониторинга, на наш взгляд, являются разработчики долгосрочных научно-технических программ и стратегий развития. Предлагаемый подход может наиболее полно раскрыть свои возможности при условии долгосрочного применения и планомерного накопления информационной базы по той или иной конкретной области науки и техники. Ниже приводится таблица, показывающая связь типов мониторинга с предметами наблюдения.

Таблица. Связь типов, видов и инструментов мониторинга

Тип мониторинга	Вид мониторинга	Инструмент наблюдения
Экономический мониторинг	Мониторинг состояния научно-технической сферы	Обобщенные показатели
	Мониторинг тенденций научно-технической сферы	Предметные показатели (разрезы)
Информационный мониторинг	Информационное оппонирование	Сведения тематических досье
	Информационное моделирование	Структурная модель предметной области
	Поисковое моделирование	Модель проблемной области для нового направления развития

В последнее время для научно-технической сферы разработано достаточное количество различных концептуальных документов – «стратегий развития», «доктрин», «национальных докладов», которые по сути являются описательными текстовыми информационными моделями. Основное назначение подобных моделей – стратегическое целеполагание, указание приоритетов научно-технической сферы. Реализация стратегии предполагает наличие мониторинга актуальности целей и приоритетов, который можно осуществить на основе структурной модели предметной области.

Научно-технические программы, которые стали основным инструментом целевого воздействия на развитие научно-технической сферы [10, 11, с.233-272], предполагают, с одной стороны, мониторинг как контроль за выполнением заданий программы и, с другой стороны, мониторинг как слежение за возможными изменениями в науке и технике для коррекции программных целей, что имеет особое значение для долгосрочных программ. Близкие задачи возникают, например, в вопросах корпоративного форсайта и конкурентной разведки [12]. Рассматриваемый нами подход исследует научно-техническую программу как предметную область воздействия, в которой каждый предмет получает для своего развития необходимые трудовые, финансовые, информационные и иные ресурсы, а направление развития задается целями программы. В качестве предмета программы могут выступать конкретные научные исследования, разработки технических объектов, подготовка новых специалистов, новые производства, объекты научной инфраструктуры, новые товары, новые услуги и т. п.

Надо сказать несколько слов об источниках информации для проведения информационного мониторинга научно-технической сферы. Используемые документальные источники информации могут быть различны. Нас особенно будут интересовать два типа источников: различные концептуальные документы, которые помогают ограничить тематическую область проведения мониторинга, и документы, которые помогают раскрыть межпредметные связи, о чем будет подробнее сказано несколько позже.

Экспертно-информационная технология информационного мониторинга

Рассмотрим некоторые аспекты создания экспертно-информационной системы комплексной обработки слабоструктурированной информации для ряда задач мониторинга научно-технической сферы. Интеграция элементов и компонентов различных информационных технологий – документальных информационно-поисковых систем (ИПС), геоинформационных систем, динамических ИПС и экспертных технологий – позволяет предложить комплексное технологическое решение.

Целью создаваемой технологии будем считать создание системы информационного мониторинга заданных областей научно-технической сферы на основе автоматизированного формирования тематических досье по запросам, поддержки подготовки реформулированных запросов и создания логико-семантических структур (карт) предметных областей. Работу предлагается провести в три этапа.

На первом этапе будет создана исходная информационная база и осуществлена разработка документальной ИПС, позволяющая формировать тематические досье по запросам.

На втором этапе будет проведена разработка аналитической динамической ИПС для анализа информационной базы и итеративного усовершенствования (реформулирования) запроса.

На третьем этапе будет создана аналитическая логико-семантическая виртуальная модель предметной области, в которой будут отражаться все

выявленные структурные изменения и которая будет использована для поддержки конкретных управленческих решений, например для мониторинга системы целей научно-технических программ.

Нужно отметить, что традиционная организация работы с документальными массивами также имеет целью нахождение информации по запросу. Для этого созданы различные современные ИПС, например ИПС «Следопыт», файловый электронный архив «Евфрат». Подобные средства способны решить задачу поиска документальной информации, но оказываются не предназначены для ее структуризации. Однако имелись разработки, которые пытались преодолеть этот недостаток. Так, в 90-е годы прошлого века была предпринята попытка реализовать гипертекстовой механизм для расширения исходного запроса при поиске по WEB-страницам, что позволяло создать тематическое досье из WEB-документов и уточнить новый запрос на основе выявленных по досье расширений исходного запроса (система Cross Reader М.М. и С.М. Субботиных).

Аналитическая работа с документальными информационными массивами ставит перед информационной системой специальные задачи, связанные с последующей структуризацией выдачи результатов поиска и обработки ее статистики. Для этого собственно «традиционная» ИПС встраивается в систему поддержки управленческих решений как один из ее механизмов. Информационный поиск в системе поддержки имеет две фазы. Первая фаза – автоматизированный документальный информационный поиск по массиву с целью получения исходного «аналитического» информационного подмассива для формирования тематического досье, кластеризации и создания карты предметной области. Вторая фаза – аналитическая – проходит с участием эксперта, который уточняет содержание новых информационных запросов в результате последовательных итераций.

Теперь перейдем к краткому рассмотрению основных технологических аспектов предлагаемого подхода и проекта системы поддержки управленческих решений.

Первичная информационная база и «отборочный» информационный запрос

Предполагается, что политематический информационный массив содержит информацию о межпредметных связях, которая будет нас интересовать при проведении структурных исследований. При этом в самом исходном информационном массиве политематичность может рассматриваться двояко. Так, политематическим можно считать неупорядоченный массив документов на разные темы, в котором могут попадаться сведения об интересующих нас предметах. С другой стороны, массив документов, отобранных и упорядоченных по интересующей нас тематике, будет тоже политематическим, поскольку сами документы могут быть политематическими по своему содержанию. Заметим, что политематичность часто рассматривают как внешнее качество информационного массива, подразумевая, что другие темы являются расширением внешнего содержания. Но точно так же можно рассматривать политематичность относительно раскрытия внутреннего

содержания темы. Поэтому можно допустить, что политематичность является объективным свойством информационного массива, и в целях проведения исследований мы можем проводить систематизацию массива по тем или иным тематическим запросам без риска потери важной для нас информации о межпредметных связях.

Первичный запрос служит для начального ограничения информационного массива и может как называть искомую проблему, так и задавать ключевые слова ее предметной области в виде словосочетаний или наборов слов, например «антибликовые покрытия жидкокристаллических мониторов» или «покрытие, жидкокристаллический монитор, защитное стекло». Выбор способа задания запроса детерминируется во многом четкостью экспертного представления о предмете запроса. Подобный подход позволяет сформировать аналитические базы с различной степенью тематического охвата – от отраслевого до узкотематического. Формирование исходной информационной базы осуществляется по политематическому и поливидовому принципу, что дает, например, возможность охватить определенный комплекс нормативно-справочных, патентных документов, научных публикаций, библиографической информации и т. д. Первичный запрос будет практически инвариантен по отношению к последующим аналитическим задачам, управление им осуществляется в рамках традиционных логических операторов «И» – «ИЛИ», акцентирующих точность или полноту выборки.

Индексирование первичного запроса предполагает возможность уточнения его содержания. Для этого слова запроса обрабатываются фильтром выделения основы (неизменяемой части слова), и проводится поиск релевантных основам слов в индексном словаре. Все найденные слова выводятся в экранную форму для экспертной оценки их включения в состав уточненного запроса. Результаты обработки запроса могут быть представлены в двух формах:

– в форме тематического досье с формированием отчета с выводом названия темы и найденных по запросу абзацев текста с указанием документов, к которым они относятся;

– в форме аналитического информационного массива с промежуточной экспертной селекцией выдачи для повышения ее релевантности.

Аналитическая база системы поддержки и ее использование

Основу аналитической базы составляет аналитический информационный массив. Он обрабатывается для получения статистических данных и подготовки структурной модели исследуемой предметной области.

В первом случае абзацная структура аналитического массива используется в динамической информационной системе с целью отбора новой лексики, позволяющей кардинально изменить первоначальный запрос. Речь идет о развитии методов итеративного усовершенствования запроса на основе обратной связи с пользователем [13]. Аналитический запрос формируется экспертным путем на основе общего индексного словаря системы, а поиск проводится по сформированному аналитическому массиву. В системе под-

держки принятия решений это является инструментом для поиска информации об изменениях во внешней среде, потенциально способных оказать влияние на эффективность принимаемых решений.

Во втором случае абзацная структура массива проверяется на наличие в составе ее названий логико-семантических связей, задаваемых на основе рубрикатора релятивной лексики. Полученная выборка передается на экспертную логико-семантическую обработку для формирования массива связанных пар терминов (логико-семантических единиц), на основе которого генерируется виртуальная структурная модель (логико-семантическая структура) предметной области, которая служит системой координат для систематизации различной информации по исследуемой предметной области. В системе поддержки принятия решений такая структурная модель может стать полезным инструментом для визуализации состояния и структурных изменений в предметной области, например в предметной области научно-технической программы.

Все данные из аналитического информационного массива получаются в результате выполнения аналитических запросов, формирование которых определяется задачами последующей обработки. Система будет иметь два вида технологии формирования аналитического запроса.

– В первом случае будет осуществляться реформулирование первичного запроса на основе индексного словаря релевантных первичному запросу абзацев документов путем экранного просмотра экспертом словаря и выявления слов поискового образа запроса (ПОЗ). В данном случае формируется таблица ПОЗ вида: ФИО эксперта, дата запроса, список номеров слов ПОЗ. Интерфейс системы поддержки может по запросу эксперта вывести отчет со списком слов ПОЗ.

– Во втором случае будет осуществляться автоматизированное формирование запроса на логико-семантическое моделирование структуры предметной области, которое, по сути, представляет собой постоянный фильтр, осуществляющий отбор абзацев в аналитическом массиве по критерию наличия в них слов-названий логико-семантических связей из списка. В запрос также могут быть включены другие списки, например, списки объектов исследуемой предметной области по таблицам УДК, списки объектов предметной области, заданные экспертами, и т. п. Это повысит объектную ориентированность выборки и позволит получить, таким образом, информационную базу для формирования логико-семантической модели.

Динамическая ИПС и формирование реформулированных запросов

Информационный запрос имеет двойственную природу. С одной стороны, он служит выражением информационной потребности для поиска «незнаемого», с другой – модельным выражением некоторых известных знаний для поиска их подтверждения. Динамическая информационная система помогает уточнить и реформулировать запрос таким образом, чтобы, например, результаты информационного поиска дали его содержанию статистическое подтверждение.

Рассмотрим общий алгоритм работы эксперта с динамической ИПС.

Эксперт подготавливает первичный запрос.

Система обрабатывает запрос и выдает эксперту абзацы, формально соответствующие запросу.

Эксперт просматривает выданные абзацы и выделяет (для этого ему должна быть предоставлена возможность) те из них, которые действительно соответствуют теме запроса (релевантны по смыслу).

Строится ранжированный список слов из выделенных абзацев. При этом используется стоп-словарь для отсеивания «шумовых» слов. Показатель ранжирования – количество выделенных абзацев, в которых хотя бы один раз встретилось слово. Ранжирование осуществляется по убыванию показателя.

Эксперт просматривает ранжированный список слов и выделяет (для этого ему должна быть предоставлена возможность) слова для расширения запроса.

Выделенные слова используются для кластеризации всего исходного поискового массива. Нулевой класс – абзацы данного класса не содержат ни одного выделенного слова. Первый класс – абзацы этого класса содержат ровно одно (любое) выделенное слово. Второй класс – ровно два слова и т. д.

Эксперту выдаются абзацы, начиная со старших классов, исключая те абзацы, которые он уже видел (п. 3).

Далее процесс идет итерационно от п. 3 до п. 7.

В итоге реализации алгоритма эксперт будет иметь один или несколько реформулированных запросов, отражающих интересные и перспективные для исследуемого участка научно-технической сферы элементы структуры ее предметной области. Это может служить основанием, скажем, для уточнения состава элементов структурной модели, для повышения рейтинга данных элементов в структурной модели предметной области и коррекции целей программ научно-технического развития. С другой стороны, мы получаем запрос для точного слежения за информационным документопотоком, своего рода высокоточное поисковое «оружие». Для ЛПР содержание реформулированного запроса несет в себе конкретную информацию относительно конкретного элемента уточненной структурной модели.

В то же время нужно иметь в виду, что реформулирование запроса проводится в рамках терминов, которые присутствуют в исходном политематическом информационном массиве. Поэтому для уточнения состава структуры запрос не может помочь выявить новые логически возможные «гипотетические» элементы. Подобная задача решается другими средствами, например логическим анализом структурной логико-семантической модели, и в некоторой степени близка к методам теории решения изобретательских задач Г.С. Альтшуллера (ТРИЗ).

Логико-семантическая структурная виртуальная модель предметной области

Логико-семантическое моделирование предметной области заключается в установлении множества ее предметов (объектов, процессов) – логико-семантических единиц (ЛСЕ) и межпредметных связей [14; 15, с.121-135]. Визуализация модели в графической форме близка к виду компьютерной карты, на которой показаны при помощи условных графических объектов и линий элементы модели. Визуализация предметной области в большинстве имеющихся на сегодняшний день программных пакетов осуществляется с помощью графа со взвешенными дугами, т. е. на основе классических или нечетких когнитивных карт (Fuzzy Cognitive Maps) [16; 17, с.126-133]. Первые такие модели были созданы еще в начале 80-х годов прошлого века. На них базируется большинство современных систем динамического моделирования в финансах, политике и бизнесе [16].

Список ЛСЕ задается экспертным путем в ходе просмотра общего списка слов аналитической базы. Названия ЛСЕ в модели являются нормализованными, для хранения данных модели используется несколько таблиц:

Таблица соответствия вида: служебный номер ЛСЕ, название ЛСЕ, индексы слов (поисковый образ ЛСЕ).

Таблица парной связности ЛСЕ вида: служебный номер связи, название связи, номер пары ЛСЕ, значение линейного коэффициента корреляции. Линейный коэффициент корреляции представляет собой количественную оценку и меру тесноты связи 2-х ЛСЕ друг с другом. Принимает значении в интервале -1 + 1. Если он не больше 0,3 – то связь слабая, от 0,3 до 0,7 – средняя. Больше 0,7 – сильная или тесная. Когда коэффициент корреляции равен 1, то связь функциональная, имеющая логическое значение, если он равен нулю, то можно говорить об отсутствии линейной связи между ЛСЕ. При парной связи с ЛСЕ нескольких видов связей теснота интегрирующей связи измеряется средним корреляционным отношением.

Таблица множественной связности ЛСЕ типа «один ко многим», имеющая вид: номер ЛСЕ типа «один», номера ЛСЕ типа «многие».

Для структурной информационной модели существуют три основные сферы применения.

В первом случае она выступает как формализованное описание ситуации (поэтому такие модели часто называют «ситуационными» и используют в задачах ситуационного управления) и, благодаря наличию формально-логической интерпретации связей между ЛСЕ, используется для формирования гипотез новой группировки научно-технических объектов и, в ряде случаев, гипотез возникновения новых элементов структуры. Подобное использование модели носит скорее прогностический характер.

Во втором случае структурная модель выступает как средство систематизации и навигации по сведениям об исследуемой области. Каждый ее элемент может иметь свое тематическое досье, свой весовой коэффициент, набор статистических показателей. Для этого модель должна находиться в компьютере и иметь соответствующий графический интерфейс для работы с нею, подобный, например, интерфейсу геоинформационной системы.

В третьем случае используется свойство семантической сети сохранять целостность при построении на ее основе ориентированного графа. На практике возникает задача выделения приоритетов и мониторинга их воздействия на остальные элементы структурной области. Построенная на основе объективно сложившихся связей структурная модель дает возможность получить информацию для принятия управленческих решений. Один из возможных вариантов решения состоит в том, что система выдает эксперту для анализа набор цепочек ЛСЕ, построенных по базе данных структурной модели, от заданного «приоритета» и их распределение по слоям удаленности от «приоритета». Длина цепочек задается глубиной анализа. По сути дела, это игровая модель, на которой эксперт может воспроизвести различные варианты управленческих решений [14].

Примерами удачной практической реализации разных вариантов формирования логико-семантической модели для поддержки принятия решений могут служить системы «Эйдос», «Невод» и «Семантический архив» [18–21]. Область их применения достаточно широка: от информационного моделирования влияния инвестиций на уровень качества жизни населения региона [19] до задач конкурентной разведки [20]. При этом можно выделить три общие «технологические» проблемы:

– проблему сбора и структуризации информации для семантической сети;

– проблему визуализации семантической сети;

– проблему поиска на семантической сети.

Системы информационной поддержки отличаются от экспертных систем отсутствием механизмов подготовки вариантов решений и их выбора; в задачи систем поддержки обычно включается более «скромные» миссии, например: графическое представление динамики показателей, двух- и трехмерная визуализация семантических информационных моделей – их интерпретация остается за экспертом. При решении задач мониторинга системы информационной поддержки могут быть в ряде случаев объединены с экспертными системами подготовки решений, с одной стороны, и с электронными архивами – с другой.

Принципы построения семантических информационных моделей могут быть разными. На наш взгляд, выбор конкретного подхода сегодня будет во многом определяться характеристиками входного документопотока, возможностями используемой базы данных и средств визуализации, то есть в основном «техническими» ограничениями. Рассматриваемый нами подход может быть реализован достаточно простыми и доступными программными средствами, что позволяет в определенной степени снизить трудоемкость разработки технологии.

Заключение

Одна из проблем организации мониторинга состоит в том, чтобы он не превратился в наблюдение ради наблюдения. Сложная и трудоемкая задача сбора статистических данных требует значительных трудозатрат, и, как

было показано выше, экономические показатели не всегда могут помочь при анализе тенденций развития в таких сложных по структуре областях, как научно-техническая сфера, если их не дополнить информационными методами. В то же время традиционные информационные методы ориентированы на поиск и доведение источника информации до потребителя, предоставляя последнему самому разбираться, что в нем «релевантно», а что – нет. В 80-х годах прошлого века на страницах информационных журналов было сломано немало копий по вопросам аналитической обработки информации и повышения ее адресности, но только сейчас мы получили тот уровень развития информационной техники, на базе которого можно реализовать сложные аналитические информационные технологии. На наш взгляд, настало время попытаться это сделать.

Литература

1. Терминологический словарь библиотекаря по социально-экономической тематике. РНБ. 2000 // Электронный ресурс: http://www.nlr.ru/cat/edict/EcoDict
2. Сайт компании «Прайм Тайм» // Электронный ресурс: http://www.prime-time.ru/Static.aspx?id=6
3. Сайт Консалтинговой компании SEOLA Consulting Group // Электронный ресурс: http://www.seola-group.com/knowhow/monitoring.html
4. Замуруев Э.Н., Румянцева Н.Г. Информационный мониторинг в высшей школе // Новые информационные технологии в образовании: обзорная информация. Вып. 4. М., НИИ проблем высшей школы, 1994.
5. Официальный сайт кафедры Математической теории интеллектуальных систем и лаборатории Проблем теоретической кибернетики механико-математического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова // Электронный ресурс: http://intsys.msu.ru/invest/monitoring/
6. Федорчук А.Г. Контент-мониторинг информационных потоков // Электронный ресурс: http://www.nbuv.gov.ua/articles/2005/05fagmip.html
7. Кембаев Б.А., Омаргазина С.Т., Смирнова Н.Г. Информационный мониторинг научной продукции ученых и специалистов Казахстана: На примере приоритет. республ. проблемы «Экологическая безопасность» // НТИ. Сер. 1: Организация и методика информационной работы. 2001. № 5.
8. Сладкова О.Б. Информационный мониторинг: теоретико-методологические основы: Учебное пособие. М.: МГУКИ, 2002.
9. Кочкаров Р.А. Стратегическое планирование и прогнозирование // Вестник Финансовой академии. 2006. № 4.

10. Анчишкина О.В. Государственные стратегические программы социально-экономического развития: состояние и перспективы // Проблемы прогнозирования. 2005. № 6.
11. Остапюк С.Ф., Грум-Гржимайло Ю.В. Программы развития научно-технической и инновационной сферы: особенности формирования и управления реализацией // Экономика и общество. 2000. № 1–12.
12. Попов С.В. Корпоративный форсайт и конкурентная разведка // Наука. Инновации. Образование. М.: Языки славянской культуры; РИ-ЭПП, 2008. Вып. 7.
13. Сэлтон Г. Автоматическая обработка, хранение и поиск информации / Пер. под ред. Китова А.И. М.: Сов. радио, 1973.
14. Грум-Гржимайло Ю.В., Киссель В.Е., Остапюк С.Ф. Информационная технология формирования целей научно-технических программ на основе логико-семантического моделирования // Новые формы связинауки с производством. М.: Наука, 1992.
15. Купер И.Р. Обзор отечественных гипертекстовых технологий // Теория и практика общественно-научной информации. 1997. № 13.
16. Масалович А.И. Этот нечеткий, нечеткий, нечеткий мир // PC Week RE. 1995. № 16.
17. Мурга Л.О. Обучающая система по решению графовых задач // Образовательные технологии и общество (Educational Technology & Society). 2000. № 3 (2).
18. Пат. № 2003610986 РФ. Универсальная когнитивная аналитическая система «ЭЙДОС» / Е. В. Луценко (Россия); Заяв. № 2003610510 РФ. Опубл. 22.04.2003.
19. Ткачев А.Н., Луценко Е.В. Исследование многоуровневой семантической информационной модели влияния инвестиций на уровень качества жизни населения региона // Электронный ресурс: http://www.ej.kubagro.ru/2004/04/19/
20. Воротников А. Информационно-аналитические системы для конкурентной разведки // Электронный ресурс: http://www.amulet-group.ru/page.htm?id=742
21. Борисов В., Селезнев К. Визуализация семантической сети // Электронный ресурс: http://www.osp.ru./os/2001/11/180662/